# Trabajo de embarque del remolcador: MONTORIOL

*Buque:* Montoriol

*Compañía:* Rebarsa

*Nombre:* Enrique Pereda Herrero

*Titulación:* Diplomatura en máquinas navales

Practicas de embarque / Q6

*Profesor:* Juan Antonio Moreno Martinez

F.N.B./dep. C.E.N./U.P.C

# Índice

**ÍNDICE** ..... **3**

**ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS** ..... **5**

**ÍNDICE DE ILUSTRACIONES** ..... **7**

**INTRODUCCIÓN** ..... **8**

**INTRODUCCIÓN** ..... **8**

**FUNCIONES DE UN REMOLCADOR** ..... **9**

**REMOLCADOR MONTORIOL** ..... **9**

**REMOLCADOR MONTORIOL** ..... **10**

***DISPOSICIÓN GENERAL*** ..... ***1***

***DISPOSICIÓN GENERAL*** ..... ***12***

**SISTEMA PROPULSOR** ..... **15**

***MOTOR PRINCIPAL*** ..... ***15***

Sistema de refrigeración del motor principal. ..... 19

Sistema de combustible del motor principal. ..... 19

Sistema de lubricación del motor principal. ..... 20

***PROPULSOR SHOTTEL*** ..... ***21***

***CAJA MULTIPLICADORA*** ..... ***22***

***PROCEDIMIENTO DE ARRANQUE DEL BUQUE*** ..... ***24***

***PROCEDIMIENTO DE PARADA DE LOS MOTORES PRINCIPALES*** ..... ***24***

**DESCRIPCIÓN Y FUNCIONAMIENTO DE LOS SISTEMAS AUXILIARES DEL BUQUE.** ..... **26**

***MOTORES AUXILIARES*** ..... ***26***

***SISTEMA DE AIRE DE COMPRIMIDO*** ..... ***27***

***SISTEMA DE COMBUSTIBLE*** ..... ***30***

***SISTEMA DE LUBRICACIÓN*** ..... ***31***

***SISTEMA DE AGUA DULCE*** ..... ***33***

***SISTEMA DE REMOLQUE*** ..... ***34***

**DESCRIPCIÓN Y FUNCIONAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE SEGURIDAD** ..... **36**

***SISTEMA DE LUCHA CONTRAINCENDIOS EXTERNO*** ..... ***36***

***SISTEMA CONTRAINCENDIOS PROPIO DEL BUQUE*** ..... ***38***

Extintores. ..... 38

Sistema de $CO_2$ ..... 39

***SISTEMAS DE ABANDONO DEL BUQUE, SUPERVIVENCIA.*** ..... ***41***

Balsas salvavidas ..... 41

Bote de rescate ..... 42

Trajes de inmersión, chalecos y aros salvavidas ..... 42

***OTROS SISTEMAS DE SEGURIDAD*** ..... ***44***

Cuadro orgánico de funciones en caso de emergencia ..... 44

Plano seguridad ..... 45

Equipos de protección individual ..... 47

**DESCRIPCIÓN Y FUNCIONAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE LUCHA CONTRA LA CONTAMINACIÓN .....48**

**CONCLUSIONES .....49**

**BIBLIOGRAFÍA.....50**

# Índice de fotografías

**FOTOGRAFÍA 1 – MONTORIOL EN BUSCA DEL BARCO A REMOLCAR ..... 9**

**FOTOGRAFÍA 2 – SONDA DE TANQUES ..... 12**

**FOTOGRAFÍA 3 – CUADRO ELÉCTRICO ..... 13**

**FOTOGRAFÍA 4 - CAMAROTE ..... 13**

**FOTOGRAFÍA 5 – EL MONTORIOL. ..... 14**

**FOTOGRAFÍA 6 – CABEZA DE PISTÓN ..... 16**

**FOTOGRAFÍA 7 – ALINEACIÓN ..... 16**

**FOTOGRAFÍA 8 – MP DE BABOR SIN TAPAS ..... 16**

**FOTOGRAFÍA 9 – *BOX COOLER* ..... 19**

**FOTOGRAFÍA 10 – CAJA MULTIPLICADORA ..... 23**

**FOTOGRAFÍA 11 – CAJA MULTIPLICADORA ..... 23**

**FOTOGRAFÍA 12 – REGULACIÓN DE VÁLVULAS DEL MOTOR PRINCIPAL ..... 25**

**FOTOGRAFÍA 13 - COMPRESORES ..... 27**

**FOTOGRAFÍA 14 – BOTELLAS DE AIRE. ..... 28**

**FOTOGRAFÍA 15 – ACEITE DEL TWIN DISC ..... 32**

**FOTOGRAFÍA 16 – TANQUE HIDRÓFORO. ..... 33**

**FOTOGRAFÍA 17 – BOMBA CONTRAINCENDIOS. ..... 36**

**FOTOGRAFÍA 18 – PIANO DE CONEXIONES BARCELONA ..... 37**

**FOTOGRAFÍA 19 – CAÑONES DE AGUA ..... 37**

**FOTOGRAFÍA 20 – BOCAS DE INCENDIO ..... 38**

**FOTOGRAFÍA 22 – EXTINTOR DE 10 KG ..... 39**

**FOTOGRAFÍA – 21 EXTINTOR DE 20 KG ..... 39**

**FOTOGRAFÍA 23 – CAJA DE CONTROL ..... 40**

**FOTOGRAFÍA 24 – PUERTA DE CÁMARA DE MÁQUINAS CON ALARMA CONTRAINCENDIOS EN SU PARTE ALTA ..... 40**

**FOTOGRAFÍA 25 – CAJA DE DISPARO ..... 41**

**FOTOGRAFÍA 26 – BALSA SALVAVIDAS ..... 42**

**FOTOGRAFÍA 27 – TRAJES DE INMERSIÓN ..... 43**

**FOTOGRAFÍA 28 – AROS SALVAVIDAS ..... 43**

**FOTOGRAFÍA 29 – PROTECTOR DE BABOR DEL PLANO DE SEGURIDAD ..... 47**

**FOTOGRAFÍA 30 – SÍMBOLO DE PROTECCIÓN .....47**

**FOTOGRAFÍA 31 – VÁLVULA DE CIERRE RÁPIDO.....48**

**FOTOGRAFÍA 32 – MONTORIOL HACIENDO UN REMOLQUE .....49**

# Índice de ilustraciones

**ILUSTRACIÓN 1- ESQUEMA DE LA PLANTA PROPULSORA. .....11**

**ILUSTRACIÓN 2 – ESQUEMA Y VISTA DEL MOTOR DESDE PROA.....18**

**ILUSTRACIÓN 3 – SISTEMA DE LUBRICACIÓN DEL MOTOR PRINCIPAL.....20**

**ILUSTRACIÓN 4 – ESQUEMA DE UN PROPULSOR SHOTTEL.....21**

**ILUSTRACIÓN 5 – ESQUEMA DEL SISTEMA PROPULSOR. .....22**

**ILUSTRACIÓN 6 – ESQUEMA DEL SISTEMA DE AIRE DE ARRANQUE DEL MOTOR PRINCIPAL..29**

**ILUSTRACIÓN 7 – ESQUEMA DE LA DEPURADORA. .....30**

**ILUSTRACIÓN 8 – FUERZA CENTRÍFUGA. .....31**

**ILUSTRACIÓN 9 – FORMAS DE ACTUACIÓN DE UN REMOLCADOR .....35**

**ILUSTRACIONES 10 Y 11 – PLANO DE SEGURIDAD DEL MONTORIOL I Y II.....46**

# Introducción

El presente trabajo se realiza para obtener los complementos de formación correspondientes a la asignatura de Prácticas de embarque de la Diplomatura en Máquinas Navales.

El trabajo es una descripción del buque MONTORIOL, un remolcador de la empresa Remolcadores de Barcelona, S.A. situada en el Puerto de Barcelona muelle Evaristo Fernández, s/n. La descripción del buque consistirá en explicar y describir el funcionamiento del equipo propulsor, el de los sistemas auxiliares, el de los sistemas de seguridad y cuáles son las medidas que hay en el buque para luchar contra la contaminación.

El periodo de prácticas empezó el 6 de noviembre de 2008 y acabó el 13 de enero de 2009. Toda la información que he conseguido para realizar este trabajo la he sacado de dos fuentes: mis propias observaciones acompañándolas con fotografías y la otra, gracias a los libros y explicaciones del personal de Remolcadores de Barcelona (REBARSA).

# Funciones de un remolcador

Las funciones de un remolcador son las siguientes:

1. Asistir al buque en las maniobras de atraque, desatraque y en algunos casos permanencia en el puerto.
2. Ayudar al buque en el reviro en un área reducida.
3. Dar el apoyo necesario para contrarrestar la acción del viento, del oleaje o de las corrientes en las situaciones en las que el buque navega a baja velocidad.
4. Ayudar a parar el buque.
5. Remolcar, empujar o auxiliar a un buque que se ha quedado sin medios de propulsión o gobierno.
6. Transportar gabarras o artefactos flotantes de un lugar a otro.
7. Dar escolta, en previsión de pérdida de gobierno, a buques con cargas peligrosas en zonas de alto riesgo.

Fotografía 1 – Montoriol en busca del barco a remolcar

# Remolcador MONTORIOL

Tabla con las características del remolcador MONTORIOL.

| GENERALIDADES DEL BUQUE | |
|---|---|
| **Año de construcción** | 2001 |
| **Empresa** | Astilleros Zamakona, S.A. |
| **Eslora total (L)** | 27,00 metros |
| **Eslora entre perpendiculares (Lpp)** | 25,85 metros |
| **Manga (B)** | 9,70 metros |
| **Puntal (D)** | 3,90 metros |
| **Calado de trazado (T)** | 2,50 metros |
| **Peso** | 269 T.R.B / 81 T.R.N |
| **Sociedad de Clasificación** | Germanischer Lloyd |
| **Tripulación** | 3 personas |
| **Puerto Base** | Barcelona |

El MONTORIOL es un remolcador que está diseñado para remolques tanto en puerto como de altura, siendo los de puerto en los que está especializado. Asimismo, está concebido para la lucha contra la contaminación por derrames en la mar y para actuar en caso de incendio, bien con sus propios medios o bien suministrando agua a los bomberos que están en tierra.

El MONTORIOL cuenta con dos motores Rolls-Royce Bergen de 1325 KW cada uno. El sistema propulsor es el llamado *Shottel*, son dos hélices azidmutadas cada una movida por el motor de su costado e introducidas en unas toberas orientables. Estas helices giran 360º, por tanto, estas helices además de proporcionar empuje al buque lo direccionan en la mar. El motor de la parte de babor, ademas de tener acloplado el embrage o *twin disk* del *shottel* en su parte de proa, tiene aclopada a su parte de popa una multiplicadora para el chingre de

remolque y una bomba de agua para la lucha contraincendios que puede bombear agua del mar o de un tanque del buque.

| EQUIPO PROPULSOR | |
|---|---|
| **Motor principal** | Rolls-Royce Bergen |
| **Potencia efectiva** | 2 x 1325 Kw |
| **Propulsores** | Shottel |

El MONTORIOL tiene un chigre de remolque que le permite soportar una retención de freno de 80Tn y tiene una capacidad de carrete de 360 metros, para un cabo de 40 milímetros de diámetro.

Dos cañones de agua situados en la parte superior del remolcador, encima del puente, lo dotan para la luchar contra el fuego.

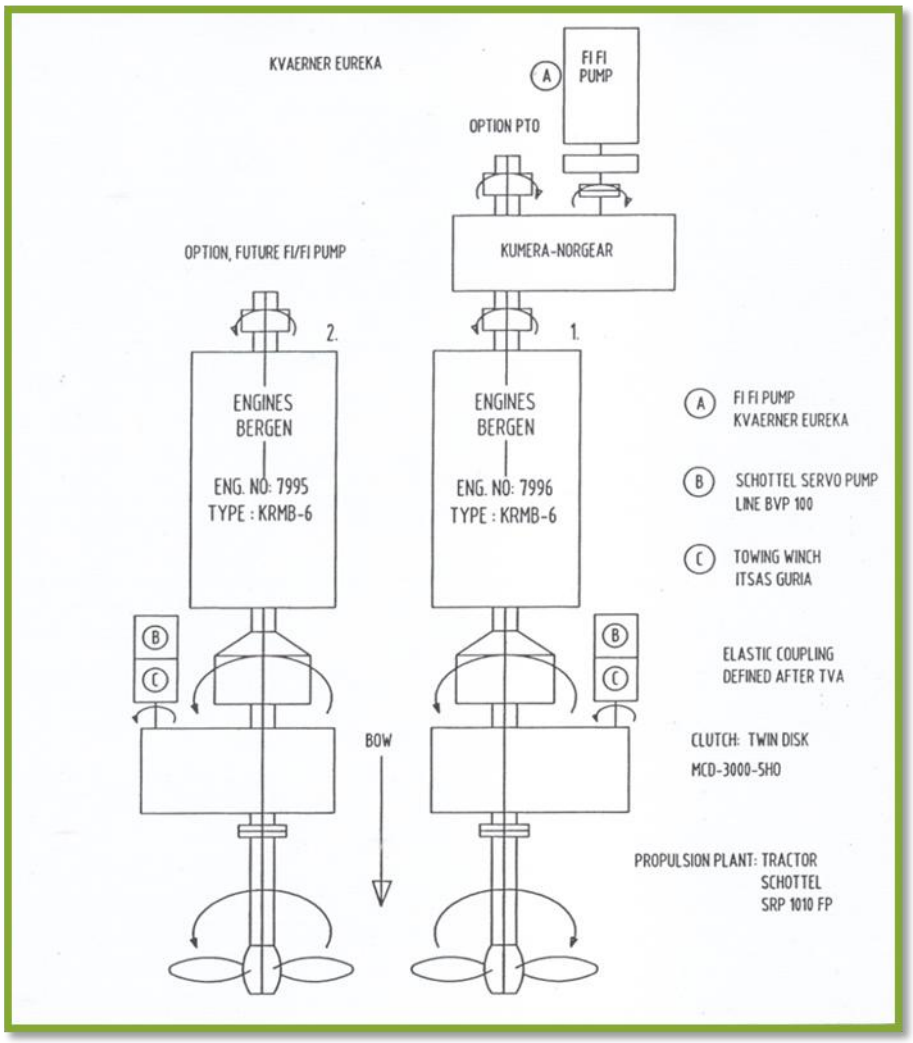



Ilustración 1- Esquema de la planta propulsora.

## Disposición general

Disposición del doble fondo y de los costados del MONTORIOL:

a. Tres tanques de lastre *(water ballast)*, uno en proa y dos en popa.
b. Cuatro tanques de GAS-OIL.
c. Dos tanques GAS-OIL de servicio diario.
d. Dos tanques de líquido espumógeno *(foam liquid)*.
e. Un tanque de aguas residuales *(sludge tank)*.
f. Un tanque de reboses (*overflow fuel-oil tank)*.
g. Un tanques de aceite lubricante *(lub. oil tank)*.
h. Un tanque de aceite sucio *(dirty oil)*.
i. Dos tanques de agua dulce *(fresh water)*.

Fotografía 2 – Sonda de tanques.

Para sondar los tanques se requiere una sonda como la de la fotografía número 2.

Debajo de la cubierta principal se encuentran los siguientes espacios de proa a popa:

a. Tanque de lastre.
b. Dos espacios para las cajas de cadenas.
c. Pañol de respeto.
d. Taller con herramientas diversas y equipos necesarios para reparaciones medias.
e. Cámara de máquinas, donde está el motor principal, los motores auxiliares, el sistema de aire de arranque, compresores, *box cooler*, la purificadora de aceite, la purificadora de combustible, la bomba contraincendios, bombas de servicios generales, piano de válvulas, cuadro eléctrico, central de alarmas, equipo del *Shottel* y el PLC de los motores principales.

Fotografía 3 – Cuadro eléctrico

f. Pañol de popa.

En el cubierta principal se encuentra de proa a popa:

a. Molinete de anclas.
b. Habilitación, donde se encuentran los camarotes, tres en total, un pañol, un comedor-cocina, un aseo, una ducha y un wáter.
c. El espacio del guardacalor *(engine casing)*.
d. La zona donde se encuentran las botellas de $CO_2$ .
e. Maquinilla del remolque.
f. Gancho de remolque.

Fotografía 4 - Camarote

En el entre puente se encuentran:

a. Camarote del capitán.
b. Dos balsas salvavidas.
c. Un pañol.
d. Una grúa electrohidráulica.

La elevación del puente proporciona al capitán la mejor visibilidad.

Fotografía 5 – El Montoriol.

# Sistema propulsor

## Motor principal

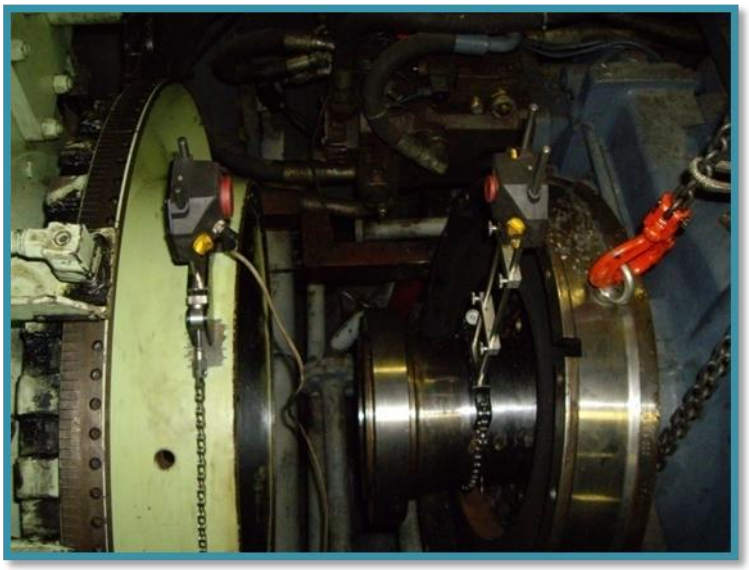
El MONTORIOL posee dos motores principales gemelos, uno es estribor y otro en babor. En el esquema 1 de la página 5 se ve claramente la disposición de los motores así como los sistemas que llevan acoplados. El motor de babor lleva acoplado por sus parte de popa la multiplicadora *Kumera-Norgear* y esta a su vez lleva acoplada la bomba contraincendios *Kvaerner* Eureka y el chigre del remolque. Los dos motores, en su parte de proa, llevan un acoplamiento elástico, llamado *Vulkan*, entre el motor y el *Twin disc*. Después del *Twin disc* un eje tipo *Cardan* une el *Shottel* con el *Twin disc*.

| CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL MOTOR PRINCIPAL | |
|---|---|
| **Tipo de motor** | ULSTEIN K.R.M.B (6) |
| **Número de cilindros** | 6 |
| **Potencia** | 2 x 1325 Kw |
| **Velocidad nominal** | 900 rpm |
| **Diámetro del cilindro** | 250 mm |
| **Carrera** | 300 mm |
| **Volumen recorrido por cilindro** | 14,7 $dm^3$ |
| **Relación de compresión** | 12,5 |
| **Tiempos** | 4 |
| **Orden de encendido desde proa** | 1-4-2-6-3-5 |
| **Presión de aire de arranque** | 30 bares |

El motor se arranca con aire. Se engrana el motor de arranque neumático al volante de inercia del motor aplicándole 30 bares de presión.

Fotografía 6 – Cabeza de pistón

El pistón del motor principal de babor fue cambiado al detectarse que los gases de escape alcanzaban una temperatura mayor que la de los demás cilindros.



Fotografía 7 – Alineación

La fotografía muestra la alineación del MP con el *Twin Disc* una vez retirado el acoplamiento elástico tipo *Vulkan*. La alineación se hace con laser y varias veces mientras se aprietan o aflojan los pernos de nivel del MP.

Fotografía 8 – MP de babor sin tapas

Se han quitado las tapas del MP de babor para poder efectuar las lecturas de flexiones de todos los cilindros. Se pueden hacer lecturas de flexiones con reloj de presión o digitalmente.

En la página siguiente se muestra un listado de los diferentes elementos del motor principal.

| DESCRIPCIÓN DE LA ILUSTRACIÓN 2 | |
|---|---|
| **1** | Conducto de gases de escape. |
| **2** | Recodo para proteger el conducto. |
| **3** | Tubería de salida de agua de refrigeración. |
| **4** | Purga. |
| **5** | Balancín. |
| **6** | Entrada de aire del turbocompresor. |
| **7** | Regulador del eje de camones. |
| **8** | Tapa. |
| **9** | Eje de camones. |
| **10** | Tapa del eje de camones. |
| **11** | Biela |
| **12** | Bloque del cilindro. |
| **13** | Cabeza de biela. |
| **14** | Contrapeso. |
| **15** | Tubería de succión de lubricación. |
| **16** | Bloque del motor. |
| **17** | Cigüeñal. |
| **18** | Válvula de seguridad. |
| **19** | Tubería de lubricación. |
| **20** | Línea del cilindro. |
| **21** | Tubería de distribución de agua. |
| **22** | Tubería de distribución de aire. |
| **23** | Cabeza del cilindro. |

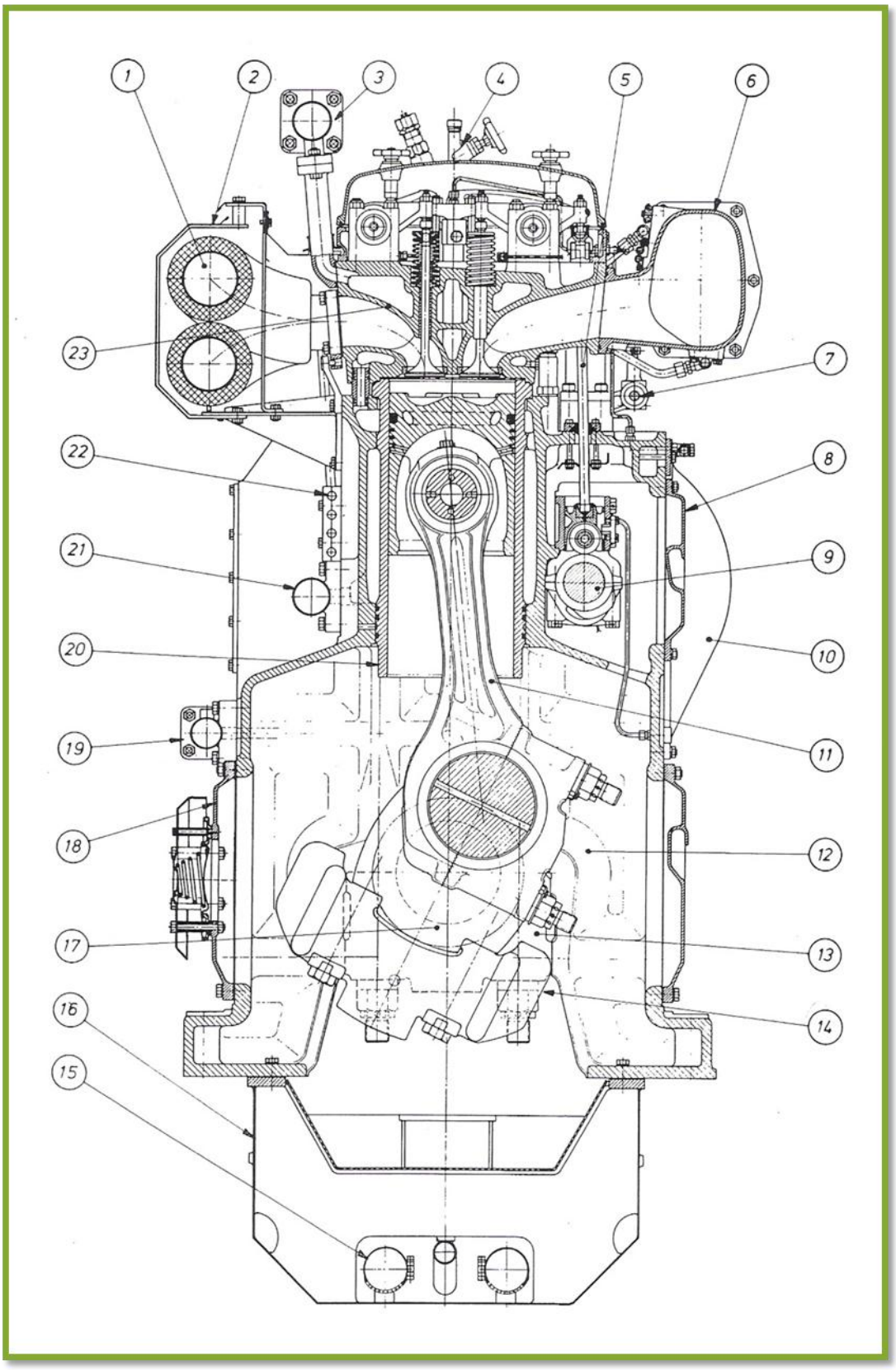



Ilustración 2 – Esquema y vista del motor desde proa.

## Sistema de refrigeración del motor principal.

El sistema de refrigeración del motor principal es el sistema de alta temperatura. El agua dulce a temperatura óptima circula por un tubo distribuidor gracias a una bomba eléctrica. Este tubo distribuidor pasa a lo largo del escape de cada uno de los seis cilindros del motor y también lleva agua al turbosoplante. El agua entra en cada culata refrigerándola, hasta que sale de ella y llega hasta un colector. En este colector también llega el agua que refrigera el turbosoplante. El colector hace pasar el agua por una válvula termostática, la cual, dependiendo de su temperatura, la hará circular por el enfriador llamado *Box Cooler*, o la retornara a la bomba eléctrica.

El *Box Cooler* es un intercambiador de calor, cuya misión es enfriar el agua dulce proveniente del motor principal y de los motores auxiliares. En cada lado hay un *Box Cooler*, que se encarga de enfriar el agua de los motores de su costado. El *Box Cooler* se encuentra sumergido en agua salada, la del propio mar. Por tanto es un intercambiador de calor tipo: agua dulce (temperatura alta) – agua salada (temperatura baja).

Fotografía 9 – *Box Cooler*

## Sistema de combustible del motor principal.

La alimentación de combustible al motor principal empieza con una bomba de baja presión aspira gasoil del tanque de servicio diario. La presión de aspiración se mantiene constante en toda la línea de aspiración gracias a una válvula reguladora de presión que se encuentra al final de la línea. De esta línea aspiran las bombas de alta presión para enviar el gasoil a los inyectores. El gasoil sobrante de las bombas de alta presión retorna a la línea de

gasoil de baja presión. Cuando el gasoil pasa por la válvula reguladora de presión, al estar caliente, es enviado a un intercambiador de calor que lo enfría y lo reenvía al tanque de servicio diario para volver a usarlo.

## Sistema de lubricación del motor principal.

El motor principal tiene un cárter húmedo con capacidad para unos 500 litros de aceite lubricante. Como se puede observar en la ilustración 3, una bomba absorbe aceite del cárter y este aceite es conducido hasta una válvula termostática, pasando antes por el enfriador de aceite y un filtro. Cuando el aceite llega a la válvula con una temperatura ideal y sin impurezas es inyectado al cigüeñal gracias a unas perforaciones que este tiene. Se lubrica principalmente a los rodamientos del árbol de levas, cabeza de biela y un chapoteo generalizado.

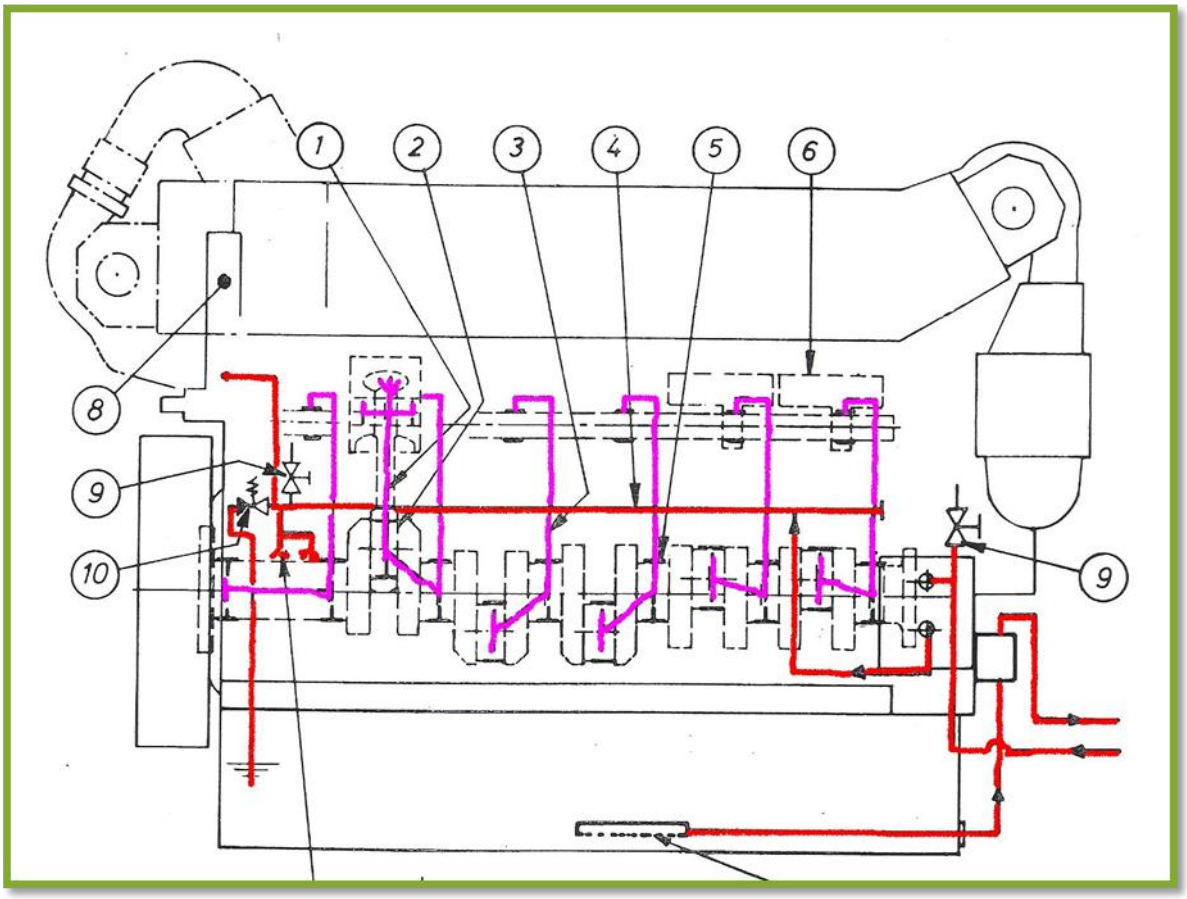



Ilustración 3 – Sistema de lubricación del motor principal

## Propulsor SHOTTEL

El propulsor tipo *Shottel* permite la propulsión y la direccionalidad del MONTORIOL tanto en mar abierto como dentro del puerto. Son dos hélices que giran 360º y que están dentro de unas toberas. Por cuestiones de estabilidad están situadas en proa de la parte media del buque, la potencia la reciben de los motores principales. Estos motores transmiten la potencia a través de un acoplamiento elástico llamado *Vulkan*, y este a su vez se la transmite a un eje tipo *Cardan* que será el encargado de darle la potencia a sistema *Shottel*.

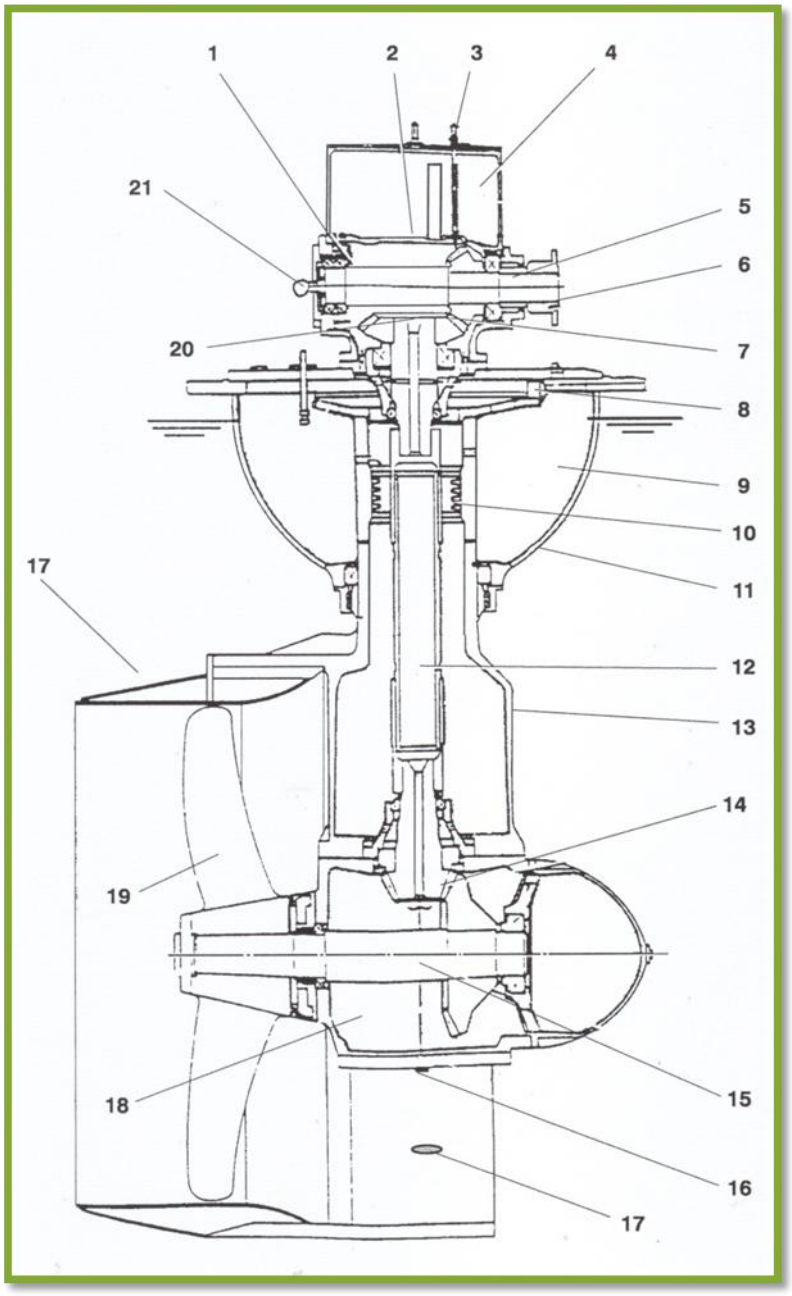



Ilustración 4 – Esquema de un propulsor Shottel.

En la caja del Shottel se encuentra un sistema que gracias a unas ruedas dentadas situadas en un ángulo de 45º, transmiten la fuerza a un eje vertical, que a su vez esta caja, estará conectada en su otro extremo a otra rueda dentada formando otro ángulo de 45º, la cual transmite el movimiento a las hélices. Algunas de las características más destacadas de este sistema son su alta maniobrabilidad, grado de efectividad óptimo, servicio económico, una instalación que necesita poco espacio y su mantenimiento es fácil.

La refrigeración del sistema Shottel es casi nula, debido a que está sumergido dentro del agua. Las únicas piezas que hay que refrigerar son las que presenten o puedan presentar un rozamiento continuo o no. Estas piezas se encuentran dentro del bloque del sistema Schottel. El bloque del sistema Schottel es donde se encuentran las piezas que hacen posible la transmisión de fuerza desde el cardan hasta la hélice. Para refrigerarlas y lubricarlas se usa el sistema de baño de aceite, que consta de alrededor de 1800 litros de aceite. El sistema de lubricación se compone de una bomba acoplada al eje del sistema que aspira el aceite para hacerlo pasar por uno de los dos filtros que tiene el sistema. En la ilustración de abajo se ve la disposición del equipo propulsor compuesto por:

Motor principal – Vulkan – Twin disc – Cardan – Sistema Shottel.

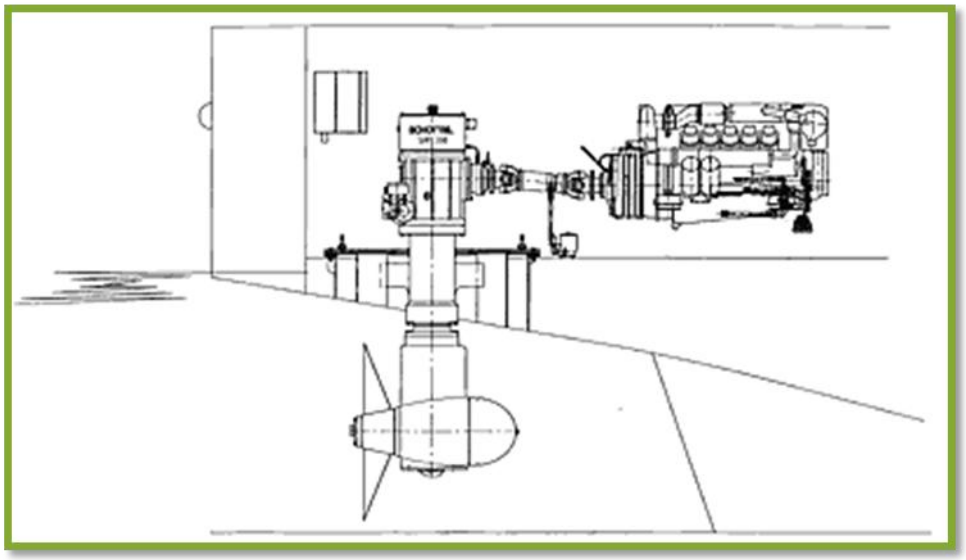
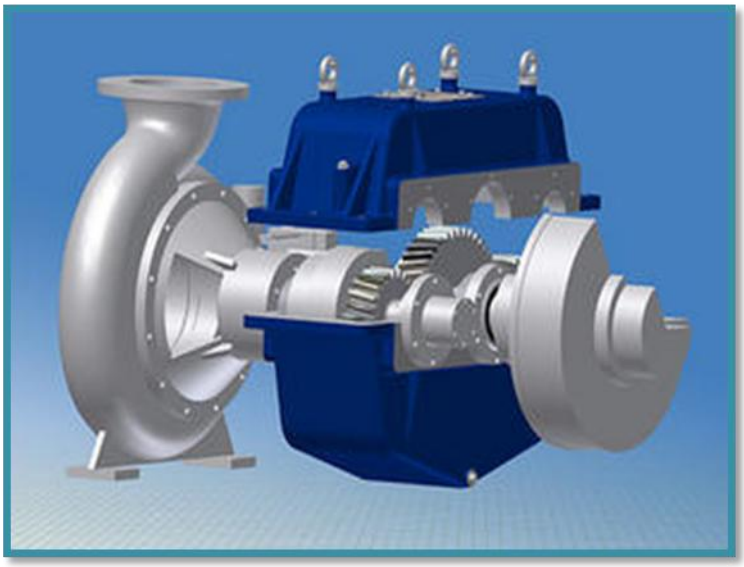


Ilustración 5 – Esquema del sistema propulsor.

## Caja multiplicadora

La caja multiplicadora, marca Numera-Norgear, se encuentra instalada en la línea propulsora de babor. Esta caja multiplicadora está diseñada para poder embragar la bomba contraincendios, ya que el remolcador puede actuar como hidrante para bomberos o directamente expulsar agua salada al foco del incendio. También la caja multiplicadora da fuerza a chigre de remolque. La lubricación se hace con aceite. Es necesario tener bajo estricta

observación los niveles del aceite de la caja para obtener un buen funcionamiento. La refrigeración se hace con agua. Abajo, en la ilustración 6, se puede observar un esquema de la caja multiplicadora, donde le entra un eje, el del motor principal, y le salen dos, uno para acoplar la bomba contraincendios y el otro para el chigre del remolque.



Fotografía 10 – Caja multiplicadora

Fotografía 11 – Caja multiplicadora

## Procedimiento de arranque del buque

El procedimiento de arranque del Montoriol considerando que está amarrado a puerto y sin conexión eléctrica es el siguiente:

1. Levantar los térmicos del servicio de 24 V y los de las baterías.
2. Comprobar los niveles de aceite en las diferentes máquinas de la sala de máquinas que necesiten lubricación.
3. Comprobar los niveles de agua de las máquinas que necesiten refrigeración.
4. Comprobar el nivel de gasoil.
5. Abrir las válvulas de los tanques de gasoil del tanque de servicio diario.
6. Purgar el agua que pudiese haber en las botellas de aire comprimido y en la línea de aire.
7. Verificar que en las botellas de aire comprimido tenemos una presión de cómo mínimo 30 $kg/cm^2$. Si la presión es menor tenemos que conectar los compresores.
8. Arrancar un motor auxiliar y el gemelo se conecta en automático.
9. Se conecta el sistema de pre-lubricación de los motores principales.
10. Abrimos purgas de los cilindros de los dos motores.
11. Se realiza el soplado de los motores principales. Se hacen girar los motores principales mediantes los motores de arranque neumáticos con la inyección de combustible se estrangula.
12. Cerrar las puras de aire de los motores principales.
13. Ya se pueden arrancar los motores principales.

## Procedimiento de parada de los motores principales

Para realizar la parada de los motores principales del Motoriol se realizan las siguientes tareas:

1. Apagado de los motores principales.
2. Una vez apagados los dos motores se deja durante un momento que actúe la bomba de prelubricación porque el motor aún está en movimiento.
3. Conectar la toma de corriente externa.

4. Apagar los motores auxiliares.
5. Apagar los compresores.
6. Cerrar las botellas de aire.

Fotografía 12 – Regulación de válvulas del motor principal

# Descripción y funcionamiento de los sistemas auxiliares del buque.

## Motores auxiliares

En el *Montoriol* hay instalados dos motores auxiliares encargados de suministrar al buque la energía eléctrica necesaria. Un tercer motor auxiliar que esta de reserva, su mantenimiento es necesario dado que si alguno de los dos motores auxiliares principales se estropea éste entraría en ayuda del que quedase.

Los motores auxiliares, de la casa *Guascor,* son de cuatro tiempos de inyección directa y están refrigerados por agua dulce en un sistema cerrado. El agua dulce que refrigeran los motores auxiliares se enfría en unos intercambiadores de calor situados en el interior del *Box Cooler* de los motores principales.

Los motores auxiliares tienen acoplados generadores. En el Montoriol hay servicios de 230 Voltios en trifásico y en monofásico que se consiguen gracias a dos transformadores, uno en cada generador.

| **MOTORES AUXILIARES** | |
|---|---|
| **Número de cilindros** | 6 |
| **Diámetro interior del cilindro** | 108 mm |
| **Carrera** | 134 mm |
| **Cilindrada** | 7,4 $dm^3$ |
| **Grado de compresión** | 18,5 |

## Sistema de aire de comprimido

El sistema de aire comprimido se compone de dos compresores principales, de un motocompresor auxiliar de emergencia y de dos botellas de aire comprimido. Estas botellas tienen una capacidad de 125 litros cada una y su presión debe ser de un mínimo de 30 $Kg/cm^2$. Una de estas botellas es de respeto, aunque siempre está cargada de aire.

Los dos compresores son del modelo VA70, con una potencia cada uno de 7,5 CV, funcionan gracias a un motor eléctrico que tienen acoplado. Pueden funcionar en modo automático o modo manual. Si esta seleccionado el modo automático un compresor se activará cuando la presión de las botellas esté por debajo de 27 bares, si sigue bajando y llega a menos de 26 bares entonces arrancará el otro compresor y funcionaran los dos compresores a la vez hasta que las botellas lleguen a su presión ideal.

El motocompresor es del modelo VA30 que únicamente se enciende de modo manual y lleva acoplado un motor diesel.

Las botellas tienen una válvula de seguridad tarada a 36 $Kg/cm^2$, para proteger las botellas de una presión excesiva que las pudiese dañar. Únicamente se llegaría a esta presión si los compresores están accionados manualmente. En el compresor también saltaría una válvula de seguridad si se llegase a dicha presión.

Fotografía 13 - Compresores

Después de cada servicio se purgan los compresores y las botellas ya que la humedad provoca picadas en los motores a altas presiones. Todas las purgas van a la sentina.

A la salida de cada botella de aire tenemos varias válvulas:

- Una válvula alimenta de aire comprimido a la bocina o claxon que está en el puente.
- Hay unas válvulas que permiten el paso de aire de una botella a otra.

- Válvula de seguridad que en caso de activarse envía el aire debajo del piso de planchas.
- Válvula que permite el paso de aire a la línea que alimenta los motores principales para el arranque. Este aire es reducido de 30 a 7 bares mediante una unidad de control.
- En las botellas hay una salida que pasa por una válvula reductora de presión. Reduce la presión hasta 7 Kg/cm$^2$ para poder usar este aire en: el taller, la cámara de máquinas, el tanque hidróforo, las depuradoras de aceite y de combustible, la cubierta, el panel electro-neumático, la planta séptica y el separador de sentinas.

Fotografía 14 – Botellas de aire.

En la fotografía 13 se muestra una botella de aire con sus válvulas y conexiones desmontadas. Para poder hacerlos hace falta una herramienta especial, porque todas las piezas están atornilladas a un par de apriete indicado que es bastante alto dado que hay presión en el interior de las botellas.

La ilustración 6 podemos observar el esquema de aire de arranque de motor principal.

| DESCRIPCIÓN DE LA ILUSTRACIÓN 6 | | | |
|---|---|---|---|
| **1** | Consola de control | **10** | Botón de la válvula de emergencia |
| **2** | Botón de Stop | **11** | Válvula de escape |
| **3** | Botón de Start | **12** | Distribuidor del aire de arranque |
| **4** | Válvula entrada aire al cilindro | **13** | Válvula de socorro |
| **5** | Válvula manual de parada | **14** | Válvula de no-retorno |
| **6** | Tubería de lubricación de aceite | **15** | Botella de aire comprimido |
| **7** | Regulador de presión | **16** | Micro interruptor |
| **8** | Interruptor de presión | **17** | Válvula de solenoide |
| **9** | Válvula de emergencia | **18** | Tuberías de aire de arranque |

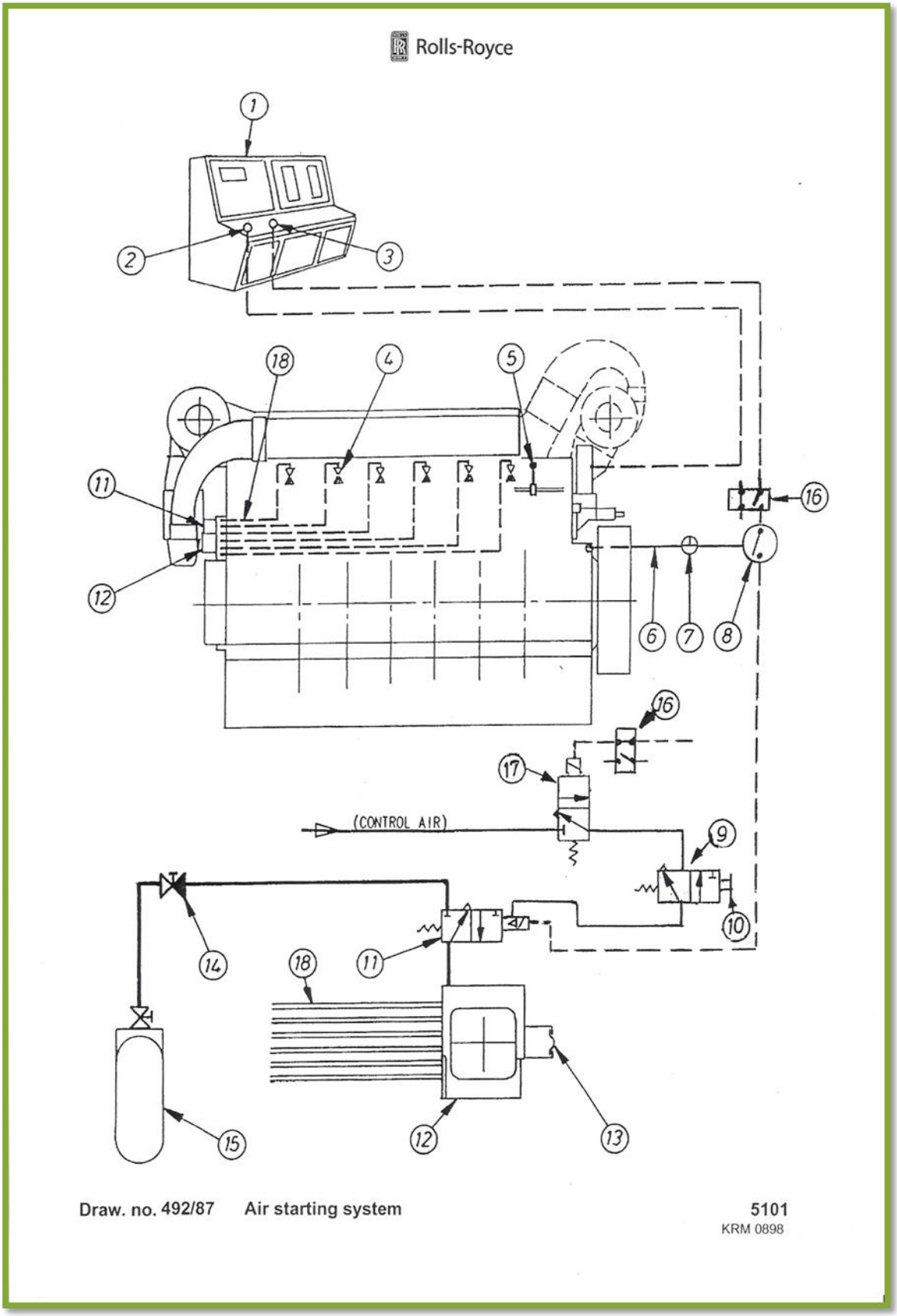



Ilustración 6 – Esquema del sistema de aire de arranque del motor principal.

## Sistema de combustible

El combustible llega al barco a través de un camión cisterna de la empresa encargada de suministrar el tipo de combustible idóneo para el Montoriol. El camión cisterna envía el combustible a través de una manguera, que se conecta a una tubería. Dos tuberías iguales, una en cada costado del buque, que van a desembocar al mismo sitio, previo paso por un filtro. Esta tubería está conectada con el piano de válvulas que será el encargado de distribuir el combustible por los diferentes tanques de gasoil del buque.

Gracias al piano de válvulas podemos enviar combustible al tanque de servicio diario desde el camión cisterna. Los dos tanques de servicio diario, situados uno en estribor y otro en babor, están unidos mediante una tubería, gracias a la cual se puede intercambiar el combustible de un tanque al otro.

Para depurar el combustible que tiene el buque usamos una depuradora diseñada a tal efecto. La depuradora de combustible es de la empresa ALFA LAVAL modelo MAB 100/200, esta depuradora es la misma que la de aceite.

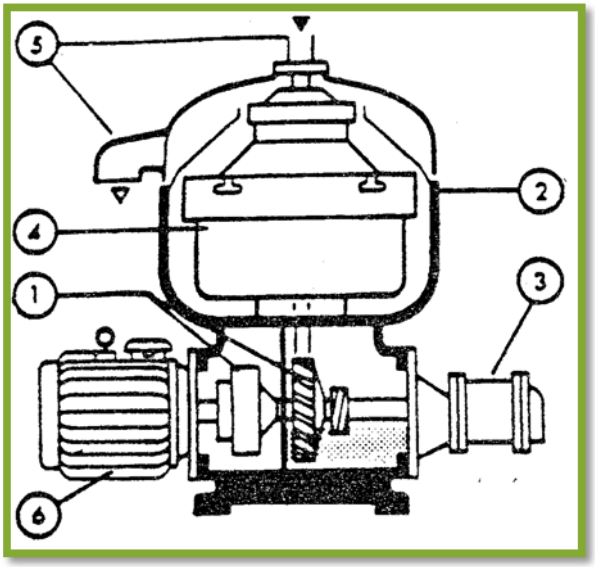



Ilustración 7 – Esquema de la depuradora.

Las partes de la depuradora son:

1. Transmisión de potencia
2. Partes del bastidor
3. Bomba
4. Rotor
5. Entrada y salida del combustible
6. Motor

Es una depuradora – separadora centrífuga destinada a la extracción de impurezas de los fuel-oils y aceites lubricantes. La separadora debe pararse a intervalos regulares y abrirse el rotor para extraer el sedimento.

El funcionamiento de la depuradora se basa en la diferencia de densidades del gas-oil y de sus impurezas. Gracias a la fuerza centrífuga de la máquina se consigue separar el gas-oil limpio de sus impurezas. El gas-oil sucio entra al rotor a través de la tubería de entrada y se bombea a través del distribuidor hacía la periferia del rotor. Cuando el gas-oil alcanza los

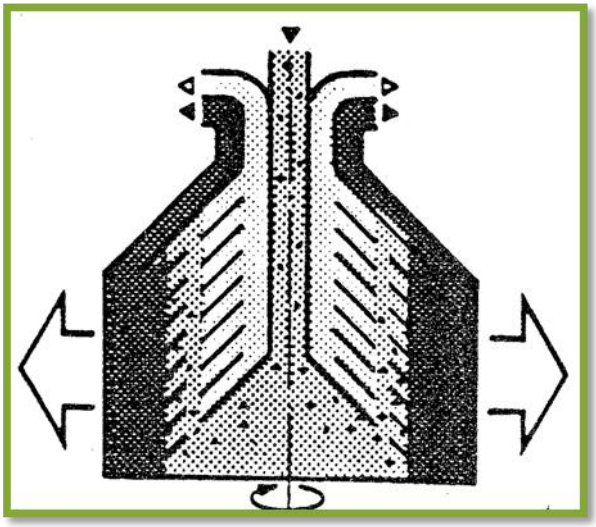


Ilustración 8 – Fuerza centrífuga.

orificios del distribuidor se eleva a través de los canales formados por el paquete de discos donde se distribuye uniformemente. Las partículas sucias son forzadas hacía la periferia del rotor donde hay un espacio para almacenarlas. Esta depuradora puede tener una velocidad de giro unas 8000 r.p.m. que crea unas fuerzas intensas que someten a la máquina a grandes esfuerzos por lo tanto es esencial su mantenimiento.

Cuando movemos combustible de un tanque de servicio diario a otro, hacemos pasar este combustible por la depuradora.

Los motores principales y los auxiliares se alimentan del combustible que hay en los tanques de servicio diario. Tanto los principales como los auxiliare tienen una entrada de combustible y un retorno de sobrante de combustible que es enviado al tanque de servicio diario. En los motores principales hay un enfriador de combustible sobrante así como un filtro a la entrada del combustible al motor.

## Sistema de lubricación

El almacenaje de los diferentes tipos de aceite se hace en el taller de proa mediante unos pequeños tanques que hay. La transferencia de aceite a las máquinas se hace mediante forma manual con un cubo y un embudo. Como muestra la fotografía 14 donde se añade aceite lubricante al *Twin disc*.

Cuando se transfiere aceite al cubo se produce un derrame de aceite, este derrame irá a una bandeja donde se recolecta y el aceite se envía al tanque de lodos. Estos tanques de almacenaje tienen un nivel y son llenado mediante unos bidones colocados en la cubierta y una bomba externa.

Fotografía 15 – Aceite del Twin disc

El aceite que se usa para lubricar el motor principal se hace pasar por una depuradora tipo ALFA-LAVAL. Al salir el aceite del motor se envía al enfriador de aceite donde se baja su temperatura y se vuelve a enviar a la depuradora. Cuando este aceite llega a su tope de horas de funcionamiento se cambia por otro. Este cambio de aceite se hace con una bomba de lodos y se envía a unos tanques de recepción de aceite usado que se encuentran en el puerto.

La relación de aceite para los equipos de abordo es:

| **RELACIÓN DE ACEITES** | | |
|---|---|---|
| **Equipo** | **Servicio** | **Aceite** |
| MM.PP Rolls Royce Bergen | Cárter y cilindros | Disola M 4015 |
| Regulador MM.PP | Sistema | 15W-40 |
| MM.AA Guascor | Cárter y cilindros | Superturbomar 15W40 |
| Compresores aire | Cárter | Disola M 4015 |
| Purificadora Alfa-Laval | Caja de engranajes | Supertauro 220 |
| Multiplicadora bomba FiFi | Caja de engranajes | Supertauro 68 |
| Maquinilla Ibercisa | Sistema hidráulico<br>caja de engranajes | Telex HVLP 46<br>Supertauro 220 |
| Molinete Ibercisa | Caja de engranajes | Supertauro 220 |

## Sistema de agua dulce

El agua dulce que está disponible en el Montoriol se introduce desde el exterior por una toma de agua. Esta agua dulce se almacena en dos tanques situados en proa. Para que el agua dulce se distribuya por todo el buque tiene que haber un sistema hidróforo.

Al tanque hidróforo le llega el agua de estos tanques de proa mediante una bomba que se activa cuando la presión del tanque hidróforo baja de un determinado valor. Los sistemas hidróforos dan presión al agua dulce sanitaria para que esta esté disponible en todo el buque.

Tanto los motores principales como los auxiliares están refrigerados por agua dulce. Cada motor principal tiene un tanque de compensación, este almacena el agua dulce que se usará para su refrigeración. El agua pasa del tanque al motor por gravedad. Una bomba que esa conectada al tanque de compensación tiene unos sensores que cuando detectan que la temperatura del agua de refrigeración del motor principal es superior a una que se ha determinado previamente deja pasar agua al motor.

Fotografía 16 – Tanque hidróforo.

Hay un calentador de agua a la entrada del motor principal. Este calentador tiene la función de calentar el agua de refrigeración en el momento de arranque del motor. Cuando el agua de refrigeración alcanza altas temperaturas es enviada al Box-cooler.

## Sistema de remolque

El Montoriol tiene que estar equipado con elementos que le permitan desarrollar su trabajo. Estos elementos son tales como: el chigre de remolque, gancho de remolque, cable de remolque,… Por lo tanto el barco, de acuerdo con su potencia de tiro y tracción a punto fijo, deberá tener dichos elementos con la resistencia necesaria que permita efectuar el remolque con seguridad.

El chigre de remolque es una máquina hidráulica provista de uno o dos tambores donde se guarda el cable de remolque. El sistema puede ser automático de tensión o longitud constante, o puede ser únicamente manual. El chigre de remolque debe instalarse lo más bajo posible para no disminuir la estabilidad y a ser posible coincidiendo con el centro de resistencia lateral para facilitar la maniobrabilidad del remolcador.

El gancho de remolque que tiene el Montoriol tiene la función de desenganchar el cable de remolque automáticamente. La situación del gancho en el barco coincide con el centro de resistencia lateral o algo hacía la popa del buque. Su altura será, mínima para que la estabilidad del barco no se vea alterada.

El sistema de remolque del Montoriol consta de un chigre de remolque calculado para soportar 80 toneladas de retención de freno, con una capacidad para albergar unos 300 metros de cable, para un cable de 40mm de diámetro. La velocidad de recogida es de unos 33 metros por minuto.

Formas de actuación de un remolcador como el Montoriol:

A. *Remolcador trabajando en flecha o sobre cabo:* En este procedimiento el remolcador trabaja separado del buque al que auxilia, tirando de él desde el extremo de un cabo. El inconveniente de este procedimiento es que se necesita mayor espacio de maniobra debido a la longitud del amarre.
B. *Remolcador apoyado de pro:* En este sistema el remolcador apoya su proa sobre el costado del buque al que auxilia y lo empuja en una dirección sensiblemente perpendicular a la crujía. Este procedimiento tiene menores requerimientos de espacio y permite cambiar con rapidez el sentido del empuje.

C. *Remolcador abarloado:* En este sistema el remolcador se sitúa al costado del buque y sensiblemente paralelo a él, quedando amarrado el barco por mediación de varios cabos, que aseguran la transferencia de los esfuerzos.

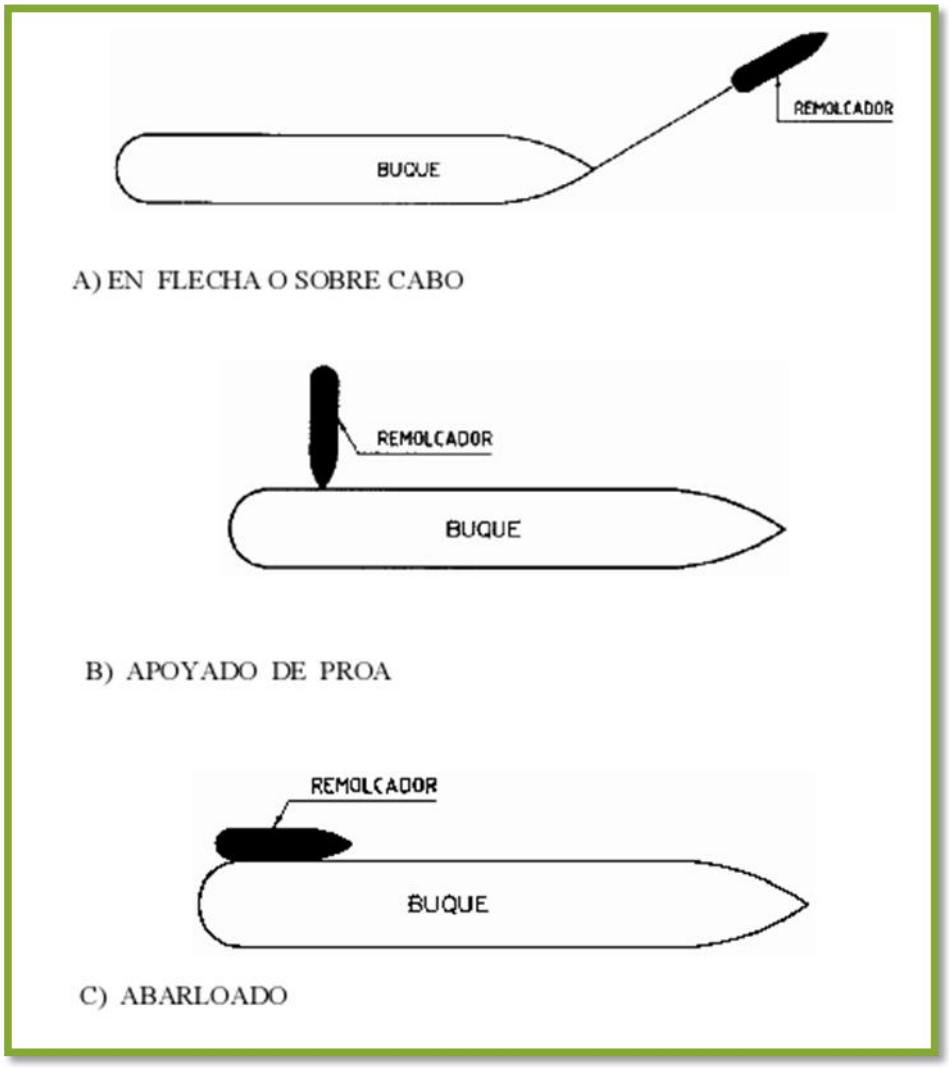



Ilustración 9 – Formas de actuación de un remolcador

# Descripción y funcionamiento de los sistemas de seguridad

Los sistemas de seguridad que se encuentran en el Montoriol son:

1. Sistema de lucha contraincendios externo.
2. Sistema de lucha contraincendios propia del buque.
3. Sistema de abandono del buque, supervivencia.
4. Otros sistemas de seguridad.

## Sistema de lucha contraincendios externo

El remolcador Montoriol está concebido para actuar de diferentes formas delante de un incendio.

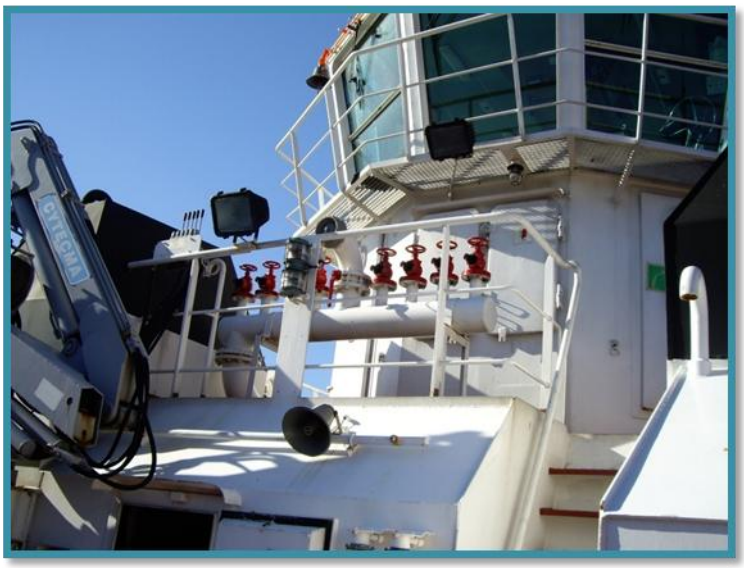
Puede suministrar agua a los bomberos que están en tierra a una alta presión siendo así su hidrante o puede ser el propio buque el encargado de apagar el incendio. Para ello cuenta con dos tomas de mar que se unen para conectarse a una bomba contraincendios que se encuentra en la cámara de máquinas. Esta bomba es de la casa Kvarner Eureka con un caudal de 1000 $m^3$/hora y 475 kW de potencia. Acoplada al motor mediante la multiplicadora y accionada mediante un embrague neumático. Las diferentes tuberías de agua salada provenientes de la bomba contraincendios van a un piano de conexiones Barcelona situado en popa y a dos conexiones de mayor diámetro que

Fotografía 17 – Bomba contraincendios.

están en babor y estribor para actuar como hidrantes de los bomberos o bien para los cañones de agua que están encima de la cubierta desde donde se puede lanzar agua dirigiéndola electro-neumáticamente al foco del fuego.

El Montoriol posee dos tanques de líquido espumógeno situados en babor y estribor. El líquido espumógeno es mezclado, gracias a un eyector, con el agua salada destinada para apagar el fuego, cosa que aumenta su eficacia.

Cuando el barco deje de usar el sistema contraincendios todas las tuberías que hayan sido usadas son barridas con agua dulce sanitaria para ayudar al mantenimiento del sistema.



Fotografía 18 – Piano de conexiones Barcelona

Fotografía 19 – Cañones de agua

## Sistema contraincendios propio del buque

Hay dos bombas de servicios generales que aspiran agua de una de las tomas de mar que hay en el buque. Estas bombas suministran agua a las bocas de incendios que están repartidas por todo el buque. Las mangueras están justo al lado de cada boca de incendios guardadas en unos protectores rojos como muestra la fotografía 17 si están en cubierta. En la sala de máquinas hay dos mangueras de unos 25 metros de largo con sus respectivas bocas de agua.

Fotografía 20 – Bocas de incendio

La detección de fuego en el buque puede ser de dos formas: mediante detectores de humo y fuego o mediante pulsadores contraincendios que están situados por todo el Montoriol.

Los detectores de humo están repartidos por zonas de habilitación, bodega, puente, entrepuente y sala de máquinas. Los detectores de llama son dos, uno en cocina y el otro en la sala de máquinas. Cuando alguno de todos estos detectores se activa envía una señal acústica y lumínica en el cuadro de alarmas. Si el peligro del fuego sigue, la alarma tendría que apagarse desde el puente y si no se consigue se pondrá en marcha el plan de emergencias contraincendios.

## Extintores

En el buque hay los siguientes extintores:

- 1 extintor de 20 Kg de polvo seco, al ser tan pesado se dota al extintor de un carrito de transporte. Este extintor se encuentra en la cámara de máquinas.
- 2 extintores de 10 Kg de polvo seco situados también en la cámara de máquinas.
- 3 extintores de 5 Kg de polvo seco situados en la cocina, pasillo y puente.

Los extintores tienen que estar dotados de unos soportes seguros y sus sujeciones deben ser de fácil abertura. Estarán colocados en las zonas donde presumiblemente pueda iniciarse un fuego. Al lado o encima del extintor tiene que haber un cartel que indique de forma rápida que en ese lugar se encuentra un extintor. Todos los extintores del buque tienen que pasar unas revisiones periódicos que verifican su óptima conservación.

Fotografía – 21 Extintor de 20 Kg

Fotografía 22 – Extintor de 10 Kg

## Sistema de $CO_2$

El sistema de $CO_2$ del Montoriol nos permite extinguir un fuego en la cámara de máquinas del barco. Es un sistema fiable y fácil de usar, pero requiere el desalojo de toda persona que pudiese haber en la cámara de máquinas antes de activarlo. En un pañol de cubierta del costado de estribor se encuentran las 8 botellas de $CO_2$. Al detectarse un fuego en la cámara de máquinas y para su extinción son inútiles extintores y mangueras se deben de cerrar las puertas que tiene la cámara de máquinas y parar o colocar tapas en la ventilación.

Para activar el sistema de $CO_2$ hay que abrir la puerta de la caja de control que tiene su llave guardada en una caja de rotura fácil al lado, como muestra la fotografía 22. Detrás de la puerta de control hay otra puerta de disparo que cuando se abre suena la alarma de fuego en cámara de máquinas y se parará la ventilación. Cuando se activa esta alarma toda persona que estuviese en la sala de máquinas debe abandonarla rápidamente. Detrás de la puerta de disparo hay tres botellines de $CO_2$, en caso de incendio abrir mediante accionamiento del volante de apertura uno de los botellines de $CO_2$ y a continuación abrir las dos válvulas de apertura rápida accionando la palanca de las mismas hacía la parte inferior.

Fotografía 23 – Caja de control

Una de las válvulas dará apertura a la válvula principal de paso del $CO_2$ a cámara de máquinas y la otra actuara sobre el retardador y al transcurso de unos 30 segundos se producirá las descarga conjunta de las botellas a través de los 30 sprays que hay en la sala de máquinas. Este tiempo de retraso es por seguridad, para que todas las personas tengan tiempo de salir del lugar.

Fotografía 24 – Puerta de cámara de máquinas con alarma contraincendios en su parte alta

Fotografía 25 – Caja de disparo

En el supuesto que el botellín de $CO_2$ accionado estuviese vacío, se manipula el otro botellín de reserva y en el caso improbable que ambos botellines estuviesen vacios se actuaría sobre la manilla de apertura de la válvula principal. La válvula tiene un tornillo que retrasa su accionamiento para dar tiempo al desalojo de la cámara de máquinas.

## Sistemas de abandono del buque, supervivencia.

Los sistemas de abandono del buque en caso de emergencia son:

- Balsas salvavidas
- Bote de rescate
- Trajes de inmersión, chalecos y aros salvavidas

## Balsas salvavidas

El Montoriol dispone de dos balsas salvavidas, una en cada costado del buque. Estas balsas están dentro de unos caparazones de plástico blanco. Gracias a un sistema de $CO_2$, que tiene cada balsa, se hinchan cuando se abre el caparazón de plástico automáticamente, pudiéndose también manipular el sistema de $CO_2$ cuando falle el automatismo.

Fotografía 26 – Balsa salvavidas

La capacidad de cada balsa es de seis personas, el doble de la tripulación normal del buque. Estas balsas están estibadas en zafas hidrostáticas que las soltarían automáticamente en caso de hundimiento del Montoriol. También pueden ser lanzadas al agua manualmente siguiendo estos pasos:

1. Destrincar la balsa
2. Lanzar la balsa al agua, asegurando que la boza esta marrada en cubierta
3. Estirar fuerte de la boza para que la balsa se hinche, gracias al sistema de $CO_2$
4. Cortar la boza

## Bote de rescate

El bote de rescate que tiene el Montoriol es rígido y de propulsión a remo con capacidad para llevar a cuatro personas. El arriado e izado del bote se hace de forma manual, con unos tangones y poleas destinados a este fin. El bote lleva a bordo un equipo de supervivencia y un pequeño botiquín.

## Trajes de inmersión, chalecos y aros salvavidas

En un pañol del entrepuente hay estibados seis trajes de supervivencia en la mar. Son trajes de una única talla y cada tripulante sabe cuál es el suyo mediante una marca. Estos trajes están dentro de una bolsa térmica de color naranja el mismo que color que el del traje

para su rápida detección. Se comprueba periódicamente su fecha de caducidad y se airean para comprobar su estado.

El número de chalecos que tiene el Montoriol son 12, en los camarotes hay tantos como camas tenga este. En la cubierta de entrepuente dentro de una caja metálica estanca hay otros cuatro chalecos. Al igual que los trajes de inmersión son de talla única.

Fotografía 27 – Trajes de inmersión

En el buque hay un total de cuatro aros salvavidas. Dos en cubierta y dos en el entrepuente, uno en cada costado. Los dos aros de cubierta principal tienen una radiobaliza incorporada y los dos de entrepuente están dotados con una baliza de luz de encendido automático.

Fotografía 28 – Aros salvavidas

# Otros sistemas de seguridad

## Cuadro orgánico de funciones en caso de emergencia

El cuadro orgánico de funciones en caso de emergencia se encuentra en varias paredes del buque. Este cuadro orgánico marca a cada tripulante del buque su función en caso de una emergencia.

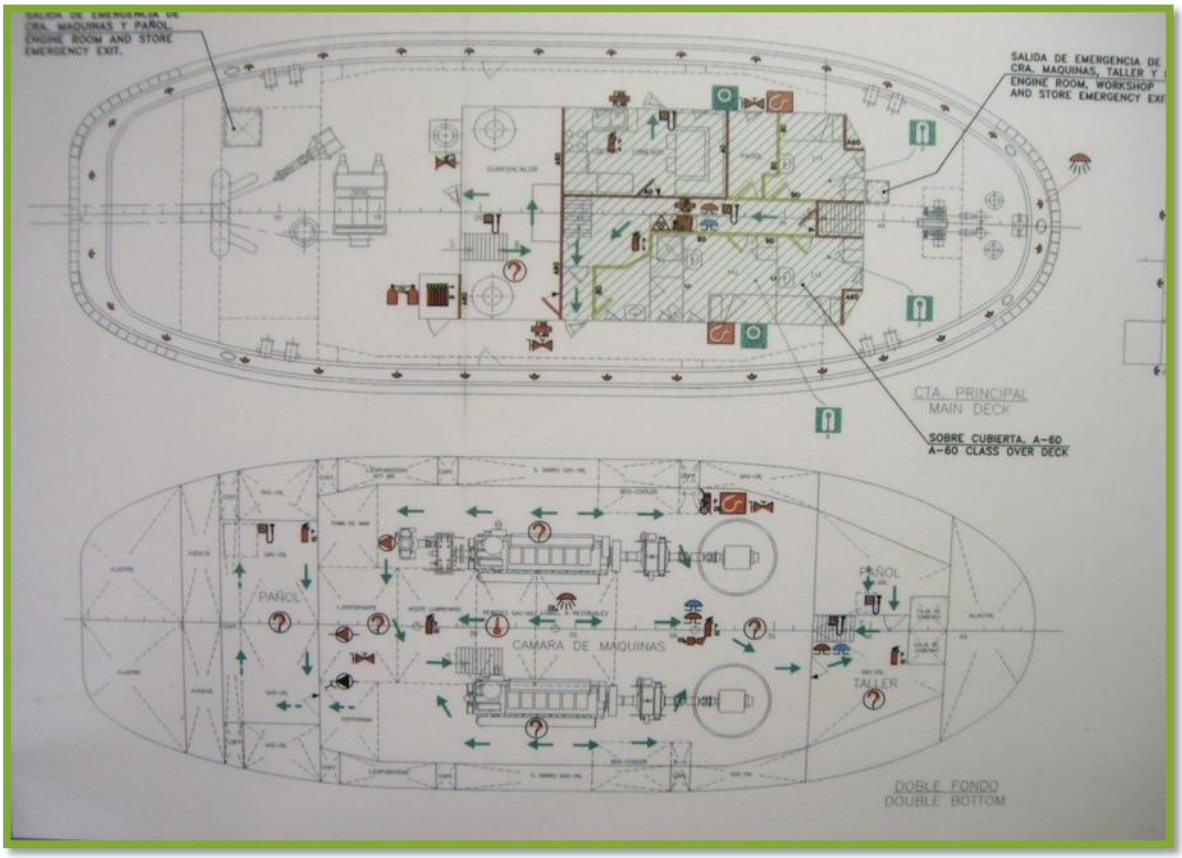
| | Tripulación | | |
|---|---|---|---|
| | Patrón | Mecánico | Marinero |
| ALERTA de alarma interior | M / C / A | | |
| | Reunión y decisión de primeras acciones y distribución de tareas | | |
| | Primera comunicación de ayuda exterior | | |
| PELIGRO (remolcador): Fallo del casco, eslora excesiva, inmersión o hundimiento, naufragio o varada, abordaje con objetivo fijo o en movimiento | M / C /A | A | A |
| | Procurar la estanqueidad | | |
| | Stand-by lanzamiento de SOS | | |
| | Stand-by recogida de material (VHF, radiobaliza, mantas, agua,…) | | |
| | Stand-by colocación de trajes de inmersión y/o chalecos salvavidas | | |
| | Stand-by lanzamiento de la balsa | | |
| ACCIDENTE tripulante | M / C / A | A | A |
| | Acciones de primeros auxilios | | |
| INCENDIO / EXPLOSIÓN EN BUQUE | M / C / A | A | A |
| | Arranque de bombas | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Manipulación de mangueras | | |
| | Manipulación de extintores, equipos de bomberos y ERAs | | |
| HOMBRE AL AGUA | M / C / A | A | A |
| | No pérdida de visión → Lanzamiento de aro salvavidas | | |
| | Recogida naufrago | | |
| ABANDONO BUQUE | C / A | A | A |
| | Lanzamiento de SOS | | |
| | Recogida de material (VHF, radiobaliza, mantas, agua,…) | | |
| | Colocación de trajes de inmersión y/o chalecos salvavidas | | |
| | Lanzamiento de la balsa | | |
| CONTAMINACIÓN, VERTIODOS AL MAR, EMISIÓN DE VAPORES PELIGROSOS, FALLO DEL SISTEMA DE CONTENCIÓN | M / C / A | A | A |
| | Preparación equipos de ERA | | |
| | Preparación barreras de contención | | |
| | Comunicación posibles recursos externos | | |

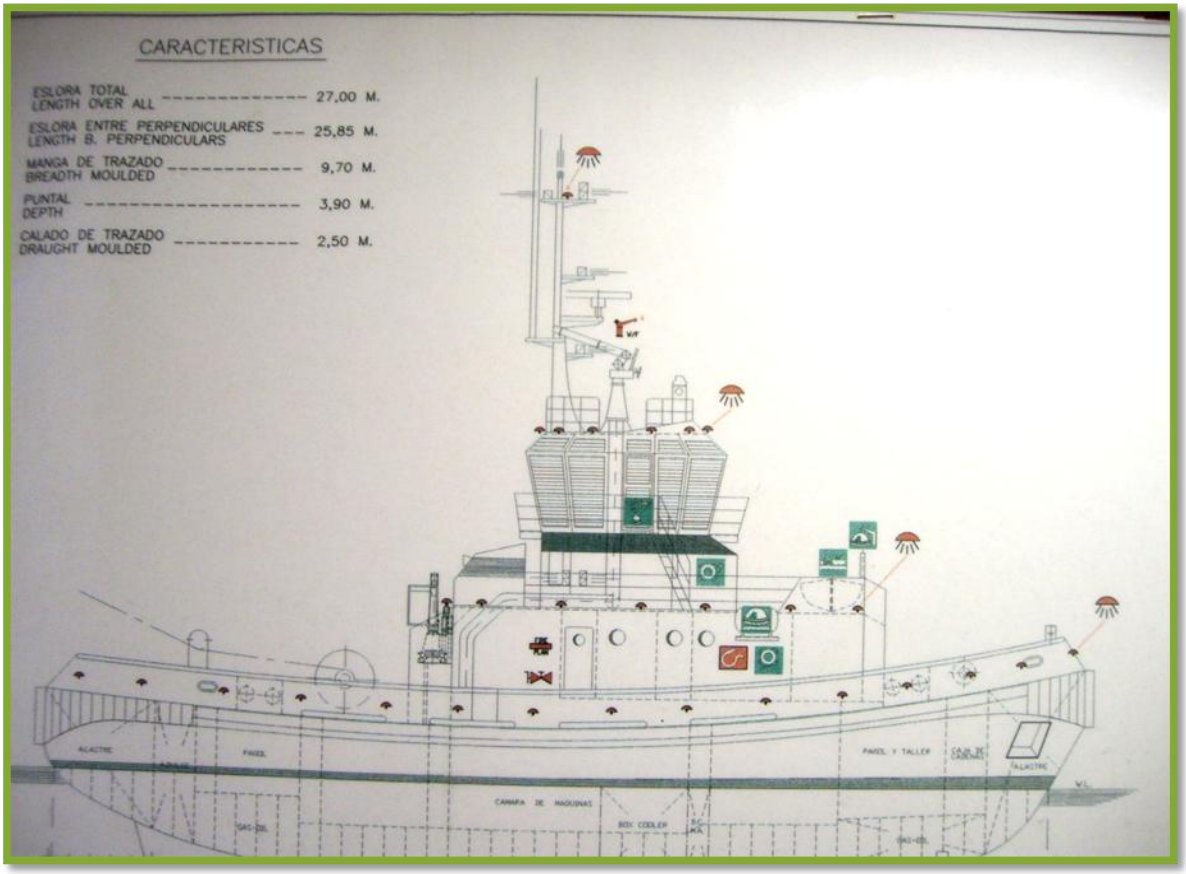
| CLAVE DE ACCIONES | |
|---|---|
| Maniobra del remolcador | M |
| Comunicación permanente con el exterior | C |
| Actuaciones coordinadas derivadas de las realizadas en los ejercicios | A |

## Plano seguridad

El plano de seguridad es un plano del barco donde están indicados mediante símbolos distintivos cada uno de los elementos de seguridad que hay en el Montoriol. También están indicadas las salidas de emergencia del buque. Hay copias del plano de seguridad en la cámara de máquinas, en el pasillo central y dos copias resguardadas en unos tubos a cada costado del buque, para protegerlos de la intemperie.




Ilustraciones 10 y 11 – Plano de seguridad del Montoriol I y II



Fotografía 29 – Protector de babor del plano de seguridad

## Equipos de protección individual

Los equipos de protección individual son esenciales para prevenir cualquier accidente o que este sea de menor relevancia. También incluimos a los equipos ERA (equipos de respiración autónoma) como equipos de protección individual.

Concretamente en la sala de máquinas se debe de llevar cascos de protección auditiva, zapatos con punta dura, guantes de diferentes resistencias dependiendo del trabajo y gafas. En la zona de cubierta se debe llevar casco, chaleco salvavidas, guantes, zapatos de punta dura y mono de trabajo. Para recordar a la tripulación el uso de estos equipos de protección individual se señalizan las zonas con su simbología.

Fotografía 30 – Símbolo de protección

# Descripción y funcionamiento de los sistemas de lucha contra la contaminación

Debido a que el buque se encuentra siempre en el puerto, la gestión de residuos y basuras se lleva a cabo en el muelle. Al ser poca la tripulación las basuras son pocas y se descargan en puerto.

Para la gestión de basura el barco tiene cubos de sepiolita para las basuras no clasificables y cubos de reciclaje de vidrio, metal, plástico y papel. Cualquier bidón que contenga aceite tiene una bandeja de reboses, para contener cualquier posible contaminación.

En caso de abandono del buque, por cualquier causa, hay la posibilidad de actuar sobre unas válvulas de cierre rápido. Estas válvulas están dispuestas en las tuberías que salen de los tanques de gasoil y su función es la de impedir derrames de gasoil cuando se tenga que abandonar el buque.

Fotografía 31 – Válvula de cierre rápido

El Montoriol no dispone de un tanque para la recepción de agua sucia proveniente de lavabos, cocina y desagües de la grifería. Esta agua se va directamente al mar, la normativa lo prohíbe pero al ser únicamente tres tripulantes y estar mucho rato en el muelle amarrado es un factor medioambiental de poca importancia.

La empresa Rebarsa ha sido pionera en la gestión medioambiental, siendo la primera empresa de su sector que resultó certificada con la norma ISO 14001 por la Lloyd's Register Quality Assurance.

# Conclusiones

Debido a que la empresa donde trabajo no me facilitaba la excedencia para hacer las prácticas de embarque, me decidí en hacerlas en la empresa Rebersa. Esta empresa tiene unas flexibilidades horarias idóneas para poder compaginar las dos cosas.

El hecho de no haber sido un embarque normal ha tenido dos hechos característicos, uno positivo y otro no tanto.

El positivo, es que al estar en el centro de mantenimiento de la flota se aprende mucho. Las reparaciones y el mantenimiento son variadas y algunas complejas. He tenido la suerte de estar en algunas de estas reparaciones. Una ha sido la de alinear el sistema propulsor del Montoriol, donde se ha hecho de todo. Tuvo que venir una empresa externa para alinear el motor principal de babor con chumacera, embrague o Twin Disc, multiplicadora y bomba FiFi. En esta reparación se quitó el asiento de Chokfast del motor para poder nivelarlo con los tornillos de nivel que tiene el motor. Una vez acabado el alineamiento se apretaron los pernos de apriete y se coloco Chokfast. Otras de reparaciones en las que estuve fue cuando se quitaron las doce culatas de los cilindros de los dos motores principales para cambiar los asientos. Además en esta misma reparación se tuvieron que hacer reglajes de válvulas de los motores principales y auxiliares del Montoriol.

Lo no tan bueno de embarcarse en un remolcador es que haces pocas maniobras, una o dos a la semana dado que la mayor parte del tiempo estás ayudando a reparar cualquier buque de la flota.

Fotografía 32 – Montoriol haciendo un remolque

# Bibliografía

www.rebarsa.es

www.wikipedia.com

Libro de uso y entretenimiento de series H33/44 66/S74 GUASCOR S.A.

Manual de uso de la bomba contraincendios Kyaerner Eureka.

Instrucciones de funcionamiento MMB Sistema de separación ALFA LAVAL MARINE AND POWER.

Libro de información y mantenimiento de Engines Bergen (KRMB-6).

Manual de uso e información para el mantenimiento Tractor Shottel SRP 1010FP.

Manual de instrucciones de Kumera Norgear.